PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

11-031134

(43)Date of publication of application: 02.02.1999

(51)Int.CI.

G06F 15/16

(21)Application number: 09-188521

(71)Applicant: T

TOSHIBA CORP TOSHIBA COMPUT ENG CORP

(22)Date of filing:

14.07.1997

(72)Inventor:

YAMASHIRO KOTARO

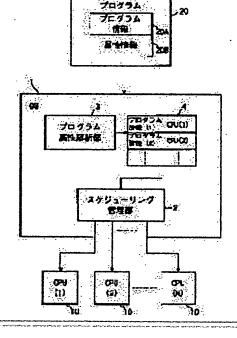
KANEKO KOJI INOMATA NOBUAKI NAKAJIMA KENJI

(54) COMPUTER SYSTEM AND SCHEDULING METHOD APPLIED TO THE SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a computer system that efficiently executes various application programs in which data processing forms and types of data to be processed are different by realizing a program control system that has a scheduling function which allocates program execution in accordance with the specification (characteristic) of each CPU.

SOLUTION: In this computer system having plural CPUs 10 that have different specifications (characteristics), an OS 1 is provided with a scheduling managing part 2 and a program attribute analyzing part 3 and a table 4 for allocation. The part 3 analyzes the attribute information of an application program to be executed. The part 2 generates the table 4 to allocates a CPU of an appropriate specification to an application program and registers it based on CPU characteristic information and attribute information which are acquired from BIOS.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

-

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国物路庁 (JP)

公報(4) 44年 噩 **8** 8

(11)特胖出國公開番号

特開平11-31134

(43)公開日 平成11年(1999)2月2日

370N

G06F 15/16

G06F 15/18

(51) Int.CL.

量別記号

任の任 0 存性を表 未記水 語水垣の数6

好校的単語中部町1381単岩1 米がコンプ **供がコンピュータエンジニアリング株式会** 品件互に扱く ュータエンジニアリング株式会社内 東京都書権市路町3丁目3番地の1 神女川県川崎市幸区堀川町72番地 (74)代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外6名) 在式位社技打 山林 學太郎 000221052 000003078 (72) 完明者 (71) 出版人 (71) 田間人 平成9年(1997)7月14日 内耳平9-188521 (21)田田田田 (22) 山南田

(64) [5元] の名称 コンピュータシステム及び向システムに盗用するスケジューリング方法

の媒行を飼り当てるスケジェーリング機能を有するプロ アラム側仰方式を裏現することにより、データ処理の形 **恵または処理するデータの値類などが異なる各種のアプ** リケーション・プログラムを効率的に奥行できるコンピ |原因| 各CPUの仕様 (特性) に合わせたプログラム ュータシステムを提供することにある。

BIOSから取仰したCPU特性情報と属性情報とに勘 【解決年段】異なる仕様 (特性) の複数のCPU10を 有するコンピュータシステムにおいて、051にはスケ **刺り当て用テーブル4とが設けられている。プログラム 両性解析部3は英行すべきアプリケーション・プログラ** ムの両性情報を解析する。スケジューリング管理部3は **かいて、アグリケーション・プログラムに適応な仕録の** CPUを飼り当てるための飼り当て用テーブル4を作成 ジューリング管理師2と、プログラム両性解析師3と、

更行為上.最本上室行 , 7,722-513 742754 この伸っなりをあられ 1 7704 1-23 V 7-12 7-54 21. 屈性所觀之時 ことがいるころ 情報を持つ S (S) スケジューリング 鉄河路 東大佐谷 プログラム信仰 プログラム 関性所が簡 38

データ処理の形態または処理するデータの個類などを示 す腐性的概念預量し発売が対象を受ける第一分の個類などを示 真正女仕様のC.B.Uを削り当でるスカジューリング管理 すべきアプリケーション・プログラムにCPUを倒り当 てる処理であって、販売売る原住情報に決り決定される 兵役労必其衛の大三とを件僚とするコンピュータシステ 前配属性情報と前配CPU特性情報とに基づいて、実行 請求項1] 異なる仕様の複数のCPUを有するコン 前配名CPUの仕様に対応する意識以係性関判を取得す **ジュータシステムであって、** 特許師次の範囲]

「請求項2] システムの起動時にシステムの初期化処 理を実行すると共に、システムに実礎された各CPU毎 のCPU特性情報を出力する手段を有し、

U特性情報とを対応付けるCPU情報テーブルを作成す る手段を有することを特徴とする開東項1 記載のコンピ 前記スケジューリング管理手段は前記システムの起動時 に、前配各CPU特性情報を取得して、各CPUとCP ュータシステム。

プログラムに付加された前記属性情報を解析する解析 「野水項3】 システムに設定されたアプリケーション 手段を有し、

前記解析手段は前記属性情報の解析結果を使用して、ア プリケーション・プログラムと散当する既性情報とを対 ることを特徴とする請求項1記載のコンピュータシステ 応付けるプログラム情報テーブルを作成する手段を有す

【請求項4】 前記スケジューリング管理手段は前配各 **低性情報と前配各CPU特性情報とを対応付けるテープ** ルを作成する手段を有し、

を選択的に変更可能な変更手段を有することを特徴とす 前記テーブルの前配各属性情報と前配各CPU特性情報 る請求項1記載のコンピュータシステム。

[請水項5] 前配各属性情報と前配各CPU特性情報 る節水項1、蔚水項2、翡水項3、腈水項4のいずれか を選択的に変更可能な変更手段を有することを特徴とす 記載のコンピュータシステム。

データ処理の形態または処理するデータの観灯などを示 テムの起動時にシステムの初期化処理を実行すると共に て、2. ブ・ロモ・ブ・レートン・シャンステムに実装された各CPU毎のCPU特性相様を出て、そころ・ロモ・ブ・ロー **ナ路性情報を付加したアプリケーション・プログラムに** CPUを割り当てる処理を実行するスケジューリング方 【請求項6】 異なる仕様の複数のCPUを有し、シス 力する手段を有するコンピュータシステムに適用し、

システムの起動時に前配各CPU特性情報を取得する処

を設定する手段と

前記各CPUの仕様に対応するCPU特性情報を取得す 各CPUとCPU特性情報とを対応付けるCPU依報テ

政行すべき アプリケーション・プログラムに付加された 前配属性情報を解析する処理と、 ーブルを作成する処理と、 ន

前配风住信頼の解析結果を使用して、アプリケーション ・プログラムと放当する原性情報とを対応付けるプログ

前記CPU信報テーブルと前記プログラム情報テーブル とを使用して、アプリケーション・プログラムとCPU とを対応付けした飼り当て用テーブルを作成する処理 ラム情報テーブルを作成する処理と、

ケーション・プログラムに対して適正な仕様のCPUを 割り当てる処理とからなることを特徴とするスケジュー 前記割り当て用テーブルを参照して、奥行すべきアプリ リング方法。 2

[発明の師細な説明] [1000]

[発明の属する技術分野] 本発明は、特に複数のCPU を有するコンピュータシステムに関し、アプリケーショ ン・プログラムにCPUを関り当てるスケジューリング 段能を有するプログラム劇師方式に関する。 ೫

て、複数でかつ異なる仕様 (特性) のCPU (マイクロ プロセッサ)を搭載したパーンナルコンピュータなどの [従来の技術] 近年、コンピュータ・ネットワーク技術 の造展、及び処理対象である情報の形態の多様化に伴っ [0002] ន

[0003] このようなコンピュータシステムは、具体 的には回像処理、通信処理、高速の技術計算処理、音声 **ータ処理を目的とする各種のアプリケーション・プログ** ク処理の形態または処理するデータの個類などが異なる 各種のアプリケーション・プログラムを填行することが 処理、またはいわゆるマルチメディア値模処理などのデ ラムを効率的に実行することが可能となる。即ち、デー コンピュータシステムの開発が推進されている。 33

[0004] ところで、コンピュータシステムではOS ン・プログラムを現行するときに、通常ではタスク、ブ ロセス、スレッドなどの東行単位毎にCPUを倒り当て るスケジューリング機能が散けられている。しかしなが ら、 統米のプログラム 包賀方式におけるスケジューリン る機能であり、異なる仕様 (特性) の各CPUに合わせ てブログラムの曳行処理を削り当てる機能は含まれてい (オペレーティングシステム) の中に、アプリケーショ ゲ俊他は、同一のCPUに対する如り当て処型を現行す Q

[0005]

[発明が解決しようとする獣型] 前近したように、複数 ಜ

であれば、データ処理の形態または処理するデータの観 でかつ異なる仕様 (特性) のCPUを指収したシステム 類などが異なる各種のアプリケーション・プログラムを リケーション・プログラムを政行する表きに、各CPU 幼中的に異行てきる可能性がある。しかしながら、アプ の仕协(特性)に合わせてプログラムの政行を関り当て るスケジューリング収値を有するプログラム側御方式は ケーション・ブ ログラムと吸遊なCPUとを対応付けず、CPUの性能 を十分に活用したプログラム処理を真現することはでき 英見されていない。投画すれば、アプリ ない状況である。

10006] そこで、本発明の目的は、| 複数でかつ弱な ラムの実行を切り当てるスケジューリネグ協能を有する プログラム側御方式を英現することにより、データ処理 の形態または処理するデータの種類などが異なる各種の る仕做 (特性) のCPUを搭収したコネビュータシステ アプリケーション・プログラムを効率的に実行できるコ 4 において、各CPUの仕棋 (特性) 14合わせたプログ ンピュータシステムを提供することにある。 [0001]

(特性) の複数のCPUを有するコンピュータシステム 取得する年段と、アプリケーション・プログラムに付加 へきアプリケーション・プログラムに適正な仕様のCP において、各CPUの仕様に対応するdPU特性情報を された両性情報とCPU特性情報とに超力いて、実行す Uを酌り当てるスケジューリング管理手段とを有するコ 【肌阻を解決するための手段】本発明は、異なる仕様 ンピュータシステムである。

機能を実行する手段である。CPU特性情報は、例えば 0 Sのプログラム側御方式に含まれるスケジューリング システムの起動時に初期化処理を実行するBIOS(b から取得する。アプリケーション・プログラムには、デ **ーク処理の形態または処理するデークの加類などを示す** asic input/output system) [0008] スケジューリング管理手段は具体的には、 既性情報が付加される。

**停性情報とに抜づいて、例えばマルチメ

ディア情報の処** [0009] このようなシステムにより 切えばマルチ メディア情報を処理するアプリケーション・プログラム を異行する場合に、散当する原性情報と収得したCPU 型に伝道な仕様のCPUを飼り当てるスケジューリング **処理を填行する。従って、アプリケーション・プログラ** ムのデータ処型の形態に適合するCPUを削り当てるこ とになるため、アプリケーション・プログラムを効率的 こ気行できる。

[発明の英値の形態] 以下図面を参照した本発明の英権 の形態を脱明する。図りは本英植形態の中ンピュータシ ステムの既念的契部を示すプロック図であり、図2は図 |を詳細に示すプロック図であり、図3|は同実植形態の

[0010]

S

システムの動作を説明するためのフローチャートであ

(システム構成) 本実施形態のコンピュータシステムの 概念は、図1に示すように、異なる仕様 (特性) の複数 のCPU (1~N) 10と、OS (オペレーティングシ を有するパーソナルコンピュータなどのシステムを想定 **複数の各値のアプリケーション・プログラムの集合を意** する。051およびアプリケーション・プログラム部2 0 はシステムのメモリに格納された状態である。アプリ ステム) 1と、アプリケーション・プログラム部20と ケーション・プログラム部20は、図2に示すように、 으

7ム(APと称することがある)は、デログラエンニー が最大者が自分とが断算な子は気が基本体がなり入事。 発性情報なのは光値加美れた個成である。 概性情報 2 0 Bは、協当するAPに関して、具体的には画像処理、通 【0011】本英植形態の各アプリケーション・プログ 間処理、高速の技術計算処理、音声処理、またはマルチ メディア情報処理などのデータ処理の形態または処理す るデータの種類などを示す一種のフラグ情報である。 ន

有する。スケジューリング管理的2は、実行すべきアプ **動り当て用テーブル4を参照して適合するCPU10を** プログラム対応テーブル (餌り当て用テーブル) 4とを [0012] OS1は通常の機能以外に、スケジューリ は、実行すべきアプリケーション・プログラムのプログ ング管理部2と、ブログラム既性解析部3と、CPU・ リケーション・プログラムに対して、後逝するように、 酌り当てる処理を実行する。プログラム原性解析部3 ß

ラム情報20Aに付加された属性情報20Bの内容を解 理師2により作成されるテーブルであり、プログラム情 [0013] 本英植形想のシステムでは、東行すべきA 析する。釣り当て用テーブル4は、スケジューリング管 報20AとCPU10とを対応付けしたものである。 Pが設定されると、OS1のプログラム属性解析部3 ಜ

は、腹当する属性情報20Bの内容を解析する。 スケジ め取得したCPU特性情報とに基づいて、奥行すべきA Pに連合するCPU10を割り付けるための割り当て用 ステムに真装された複数のCPU(1)~(N)の各仕 ューリング管理部2は、降析された属性情報20Bと予 模(特性)を示す情報であり、後述するように、実際上 ではBIOSから取得する。スケジューリング管理部2 は、作成した朗り当て用テーブル4を参照して、実行す べきAP(プログラム情報20A)に適合するCPU1 テーブル4を作成する。ここで、CPU特性情報は、 33

英行すべきAPが例えばマルチメディア情報の処理を実 行する形態の場合に、そのマルチメディア情報の処理に 適合するCPU10がAPを実行することになる。従っ て、CPU10の性能を十分に活用したAPの真行を実 [0014] このようなスケジューリング処理により、 0を飼り当てる。 45

(群細なシステム構成と動作) 前記の基本的構成のシス テムの具体的構成と動作を、図2および図3のフローチ 現することができる。

ャートを参照して説明する。

よび各属性情報と前記各CPU特性情報とを対応付ける 21A-21Cが設定されると想定する。年勤設定用プ ログラム21A-21Cは、後述するように、それぞれ は、複数のAP(1~n)および手動設定用プログラム ザが任意に股定または変更するための処型を真行するプ プログラム情報テーブル5、CPU情報テーブル6、お テーブル(既性/特性対応テーブル)1の内容を、ユー [0015] アプリケーション・プログラム部20に ログラム群である。

[0020]

[0016] パーソナルコンピュータでは、システムの 電源が投入されると、BIOS8がシステム構成のチェ 2) 。BIOS8は、システムに実換されている各CP U (1-N) の特性情報 (1-N) を出力する。特性情 報 (CPU情報と称する) は、各CPU (1~N) の仕 様 (特性) を示す情報である。スケジューリング管理部 2 はCPU情報(特性情報1~N)を取得すると、閉2 に示すように、CPU情報テーブル6を作成して登録す ックなどの初期化処理を実行する (ステップS1, S る (ステップS3, S4)。

プログラム情報 (1-n) と既性情報 (1-n) とを対 は、APの実行に伴って散定された各APのプログラム 情報 (1~n) に付加されている既性情報 (1~n)を ル5を作成して登録する(ステップS5,S6)。プロ グラム情報テーブル5は、図2に示すように、各APの 解析し、この解析結果に基づいてプログラム情報テープ [0017] 次に、051のプログラム属性解析師3 応付けしたテーブルである。

より、ユーザはプログラム情報テーブル5、CPU情報 [0018] スケジューリング管理部2は、プログラム に、スケジューリング管理部2は、プログラム情報テー 前配のように、手動散定用プログラム21A~21Cに テーブル6、および属性/特性対応テーブル7に対して 任意に股危または変更することができる。次に、スケジ ブル5、CPU情報テーブル6、および属性/特性対応 テーブルフを参照して、前述したように、朝り当て用テ ューリング管理部2は、実行すべきAPに対して、割り 当て用テーブル4を参照して適合するCPU10を倒り 竹報テーブル5とCPU情報テーブル6とを使用して、 ーブル4を作成して登録する(ステップS1)。 なお、 **属性/特性対応テーブル7を作成して登録する。さら** 当てる (ステップS8)。

[0019] 以上のようにして、仕様の弱なる複数のC て、回像処理、通傷処理、高速の技術制算処理、毎声処 PUを搭載した例えばパーソナルコンピュータにおい

璽、またはマルチメディア情報処理などのデータ処理の 形態または処理するデータの種類などの原性が異なる各 当てることができる。従って、特果的にCPUの性値を その属性に適合する仏様(特性)を有するCPUを飼り 十分に活用して、ユーザの要求するアプリケーション・ 肌のアプリケーション・プログラムを実行するときに、 プログラムを効率的に実行することができる。 읔

[発明の効果] 以上師近したように本発明によれば、複 数でかつ弱なる仕様(特性)のCPUを搭載したコンピ **機能を有するプログラム側御方式を裏現することができ** る。従って、桔果的にアプリケーション・プログラムの **原性に合わせて、CPUの性能を十分に括用した効率的** ュータシステムにおいて、各CPUの仏仏(特性)に合 わせてプログラムの斑行を関り当てるスケジューリング 12

なプログラム処理を実現することが可能となる。これに より、具体的には画像処理、通信処理、高速の技術制算 処理、音声処理、またはマルチメディア情報処理などの **属性の異なるアプリケーション・プログラムを効率的に 真行できるシステムを裏現することができる。** (図面の簡単な説明) ន

[図1] 本英語形態のコンピュータシステムの概念的契 |図2| 図1を肺細化したシステム構成を示すプロック 部を示すブロック図。

[図3] 周爽施形態のシステムの助作を説明するための フローチャート。 R

[作号の説明]

1…0S (オペレーティングシステム) 2…スケジューリング管理部 3…ブログラム既性解析部

4…CPU・プログラム対応テーブル(向り当て用テー 5…プログラム情報テーブル 33

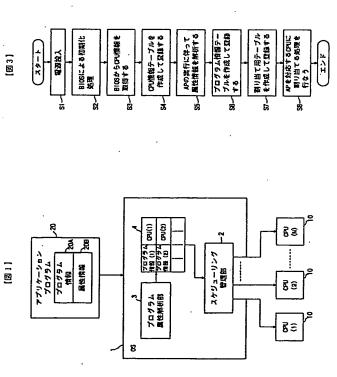
8...BIOS (basic input/output 20…アプリケーション・プログラム部 system) 10...CPU

7…既性/作性対応テーブル

6…CPU桁報テーブル

21A~21C…年助股危用プログラム

[図2]



年製設定 用プログ ラム SO)1Z 49 WITH 462 特別情報 待即情部 100 HE 001 特益情報2 特似情趣 뙲 中 国プログ タムログ ,21B 两性情報2 **既性情**都 - 風性情報1 13 CA : 퇄 年勤設定 用プログ ラム BIOS G G スケジュー リング管理部 7.07.54n 属性情報n ブログラム2情報 属性情報2 プログラムn情報 属性情報n 7.07.741 7:07.542 属性情報1 属性情報2 プログラム1情報 居性情報 **E E** SP. ਣੂ プログラム関性 解析図 プログラムn情報 プログラム1情報 プログラム2情報

フロントページの統件

(72)発明者 猪俣 信昭 (72) 発明者 金子 庇二

東京都督梅市新町1381帯地1 東芝コンピ 45 ュータエンジニアリング株式会社内

ュータエンジニアリング株式会社内 (72)発明者 中島 購二

東京都存権市新町1381番地1 東芝コンピ

東京都特権市新町1381番地1 東芝コンピ ュータエンジニアリング株式会社内